

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 476 437**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 04367**

(54) Installation d'irrigation avec retenue d'eau.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>8</sup>). A 01 G 25/02; B 05 B 1/20; F 16 L 9/18, 11/12.

(22) Date de dépôt..... 27 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 28-8-1981.

(71) Déposant : OCSAI VOROS OKTOBER MEZOGAZDASAGI TERMELOSZOVETKEZET, résident  
en Hongrie.

(72) Invention de : Tibor Dora, Miklos Kaman, Zoltan Kalmar, Jozsef Csadanacz, Laszlo Löffler,  
Gabor Magyar et Istvan Kohari.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,  
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à une installation d'irrigation avec retenue d'eau.

Comme on le sait, le but de chaque irrigation est de remplacer l'humidité du sol nécessaire à la croissance  
5 des plantes utiles lorsque cette humidité n'est pas suffisante.

On connaît certains procédés d'irrigation. Un procédé ancien et efficace dans les systèmes d'irrigation par gravitation est donné par le procédé d'arrosage dans  
10 lequel on laisse couler l'eau d'arrosage qui provient de canalisations d'eau horizontales, en débordant sur toute la longueur desdites canalisations sur une large surface, sur le sol suivant la pente du versant, l'eau pénétrant, dans l'intervalle, dans le sol.

15 Une variante d'arrosage du sol réside dans l'arrosage avec réserve d'eau, dans lequel la surface à irriguer est divisée en bandes séparées par de petites digues, si bien que l'on peut parvenir, en dépit des petites irrégularités du sol qui restent dans la bande de terre, à ce que l'eau  
20 qui s'écoule trouve partout son chemin en recouvrant le sol et pénètre à l'intérieur de ce dernier.

Une condition nécessaire à ces deux procédés d'irrigation réside dans le fait que les canaux d'irrigation doivent être disposés horizontalement et que le terrain  
25 doit être régulier, c'est-à-dire aplani, ce qui exige pour l'irrigation, un soin extrêmement précis, même pour l'irrigation avec retenue d'eau, et qui entraîne par conséquent, des frais importants.

On connaît également l'irrigation par rigoles  
30 d'infiltration dans laquelle l'eau d'irrigation est guidée dans des rigoles parallèles et apporte suffisamment d'humidité au sol en pénétrant sur deux côtés. L'auteur BUDAVÁRI décrit à la page 239 de son ouvrage "Irrigation" (Budapest, VIZDOK, 1978) un mode d'exécution dans lequel l'amenée de  
35 l'eau d'irrigation aux rigoles est réalisée à l'aide de fossés, de conduits ou de tuyaux souples. Toutefois, ces rigoles, en raison de leur nature, ne peuvent être utilisées

que pour les plantations alignées, étant donné qu'elles ne peuvent être utilisées qu'à un certain état de développement des plantes et impliquent également une régularisation soigneuse du terrain.

5           Enfin, on applique également un procédé d'irrigation avec retenue d'eau dans lequel un réseau considérablement plus économique de rigoles sert à faire pénétrer dans le sol le liquide d'irrigation de chaque côté d'une surface assez large. Etant donné qu'il s'agit de rigoles, ce procédé  
10 nécessite une régularisation du terrain et au début de chaque saison, d'irrigation, il faut creuser ces rigoles pour les refermer à la fin de ladite saison. L'application de cette technique demande par conséquent beaucoup de travail.

15           Les procédés précités d'irrigation par gravitation présentent en plus de leur complexité résultant de l'aplanissement nécessaire du terrain, l'inconvénient qu'ils ne permettent pas un dosage précis de l'eau d'irrigation et exigent pour leur mise en application une intervention  
20 manuelle permanente. En effet, une personne ne peut en général s'occuper que de l'irrigation d'une surface de 2 à 5 hectares et dans les conditions de terrain les plus favorables, d'une surface de 4 à 15 hectares, ceci constituant un travail important.

25           Par l'utilisation de différents systèmes de canalisations rigides ou flexibles, on envisage d'éliminer les travaux d'aplanissement du terrain. Dans ce domaine, la technique d'arrosage pluviale est la plus répandue et consiste à envoyer l'eau d'irrigation sous forte pression  
30 à l'aide de têtes d'arrosage ou d'éjecteurs, sur le sol environnant et sur les plantes qui y poussent. Ce procédé permet un dosage relativement précis de l'apport en eau. Etant donné toutefois que la zone d'action théoriquement circulaire de cet arrosage pluvial en tourniquet ne peut  
35 être prévu dès le départ qu'avec d'importantes zones de recouvrement et que le cercle formé, sous l'action du vent est

déformé en une ellipse ou en une autre forme et puisque, d'autre part, les gouttes pulvérisées n'ont pas tendance à se répartir régulièrement, cet arrosage est assez irrégulier. La disposition des têtes d'arrosage ou leur changement d'implantation peut être réalisé par une connexion ou prise d'eau du réseau d'alimentation souterrain ou par l'aménagement de longues canalisations posées sur la surface du sol. La première variante d'exécution de cette technique est liée à des frais importants et la seconde à des coûts de main-d'oeuvre élevés, une personne contrôlant 2 à 5 hectares. D'autre part, étant donné l'importante demande en pression, l'exécution d'une telle technique est coûteuse en énergie.

Pour certaines plantes utiles, on applique une technique d'arrosage par gouttes; dans cette variante d'irrigation, l'eau est amenée au moyen de canalisations à proximité des plantes utiles à arroser, et le sol n'est humidifié qu'à proximité immédiate de la plante. Pour l'exécution de cette technique, la pression doit être relativement faible, mais un inconvénient réside dans la nécessité de prévoir un réseau dense de canalisations disposées tous les deux à six mètres, un autre inconvénient étant donné par la grande sensibilité des éléments de distribution des gouttes d'eau qui ont facilement tendance à se boucher, si bien qu'il importe que l'eau d'irrigation soit particulièrement propre, compte tenu de l'influence des substances dissoutes mais également des substances en suspension. D'autre part, un dispositif correspondant est particulièrement coûteux, sa pose et son enlèvement nécessitent beaucoup de travail et pour cette raison, il ne peut être utilisé qu'avec les cultures permanentes telles que le vin et les fruits ou avec les cultures sous couverture de feuille plastique.

De but de la présente invention est de supprimer les inconvénients précités, c'est-à-dire de créer une installation d'irrigation qui permette de supprimer la régularisation coûteuse du terrain, (aplanissement), qui ne demande pas une importante pression de fonctionnement ni

les équipements et canalisations d'un prix de revient élevé, qui puisse être montés sans grand investissement et avec peu de travail, qui puisse être laissés pendant toute la saison sur le terrain et qui demande peu de main-d'oeuvre pour son fonctionnement, cette installation n'étant d'autre part pas exposée aux perturbations de l'alimentation en eau, notamment du fait d'un bouchage des équipements correspondants.

Conformément à l'invention, ce but est obtenu à l'aide d'une installation d'irrigation avec retenue d'eau, guidant le liquide d'irrigation et comprenant des éléments d'irrigation, qui est équipée d'éléments d'arrosage formés de tuyaux basse pression comprenant des orifices de sortie, l'installation pouvant être posée sur le sol sans que celui-ci n'ait préalablement été aplani.

Lors de l'utilisation de l'installation conforme à l'invention, il est avantageux que sous la couche de terre arable du sol, il y ait une couche de terre présentant une perméabilité à l'eau légèrement plus faible, pour que le liquide d'irrigation pénètre parallèlement au terrain dans le sol et non pas en suivant sa déclivité. Cette condition est également donnée d'une manière générale même lorsqu'immédiatement en dessous de la couche de terre arable, on trouve une couche de terrain présentant la même composition étant donné que la couche de terre arable par suite du traitement du sol, est forcément allégée et que, par conséquent, sa perméabilité à l'eau est plus forte comparativement à celle du terrain laissé dans son état d'origine. De cette façon, l'installation conforme à l'invention peut également être utilisée sur les terrains en prairie, formés sur des sols de loess argileux, par exemple sur des sols de prairie de tchernoziem ou analogue.

Les éléments d'irrigation conformes à l'invention réalisés sous forme de tuyaux souples peuvent véhiculer le liquide d'irrigation à une faible pression, c'est-à-dire inférieure à 3 bars, leur diamètre est compris entre 50 et 150 mm, et leurs orifices de sortie sont de l'ordre de 0,5 à 10 mm, l'écartement réciproque desdits éléments

variant entre 0,2 et 2 mètres. Ces tuyaux d'arrosage sont formés avantageusement de deux couches, c'est-à-dire d'une couche offrant une protection contre les détériorations mécaniques et assurant une résistance en tractions correspondante et d'une couche séparée ou assemblée à la première, continue, assurant une étanchéité à l'eau. La couche des tuyaux d'arrosage peut être formée d'un dérivé de polyoléfine, avantageusement de polypropylène ou de polyéthylène et la couche assurant l'imperméabilité à l'eau sera une feuille ou un film extrudé sur une couche de textile.

Comme ceci a déjà été dit, la faible pression de fonctionnement, le tuyau souple d'irrigation et le diamètre relativement important des orifices de sortie prévus dans ledit tuyau constituent les caractéristiques essentielles de l'installation.

Par une faible pression, il faut entendre en général une pression d'eau maximum de 2 à 3 bars. Cette faible pression est liée à des avantages importants. Comparativement au système haute pression, on obtient une économie d'énergie sensible et simultanément, contrairement aux systèmes d'irrigation par gravitation, il est possible à l'eau d'irrigation, sans applanissement du terrain, de surmonter les emplacements les plus élevés des irrégularités du sol. Les différences de hauteur à surmonter et la pression nécessaire sont naturellement des données antagonistes. La pression, pour une dépression monoclinale, peut en général rester inférieure à 2 bars et les différences de hauteur de 6 à 8 mètres, que l'on peut rencontrer, ne constituent aucun obstacle pour l'irrigation réalisée avec l'installation conforme à l'invention. Les orifices de sortie relativement grands sont avantageux étant donné qu'ils ne peuvent pas être bouchés par des impuretés et éléments en suspension éventuellement contenus dans cette eau. Le diamètre relativement important des tuyaux assure que l'arrivée d'eau s'opérant par les orifices de sortie ne varie pratiquement pas le long des tuyaux et que d'après

les constatations faites, la pression obligatoirement plus faible au niveau des surélévations de terrain n'entraînent aucune diminution constatable de l'apport en eau.

- Le fait que les conduites d'irrigation présentant
- 5 un important diamètre soient formées de tuyaux souples diminue de manière considérable le poids desdites canalisations. Etant donné que les canalisations peuvent être formées de tuyaux à deux couches, c'est-à-dire que la protection contre les détériorations mécaniques est assurée
- 10 d'elle-même et que l'imperméabilité à l'eau est également assurée séparément, on obtient l'avantage que des machines de travail peuvent passer sur ces canalisations d'eau sans créer de détérioration, comme l'ont montré les expériences qui ont été faites à l'état vide et à l'état plein.
- 15 L'utilisation d'une couche imperméable à l'eau présentant l'épaisseur d'une feuille mince ou d'un film permet d'autre part une importante économie de poids. Ainsi, un rouleau d'une longueur de 200 mètres d'une conduite d'irrigation en deux couches présentant un diamètre d'environ 8 cm, ne
- 20 pèse que 14 kgs et est par conséquent extrêmement facile à transporter, à poser, à dérouler et à réenrouler. Ces conduites peuvent être laissées sur le sol ou dans les champs pendant toute la saison.

- La faible pression nécessaire peut être assurée par
- 25 des moyens simples et peu coûteux, notamment à l'aide d'une pompe comprenant un moteur à combustion, et dans certaines conditions de terrain, c'est-à-dire lorsque la conduite principale ou la prise d'eau qui l'alimente, par exemple la citerne, le canal ou analogue, sont disposés à une
- 30 hauteur correspondante, on pourra même totalement supprimer ladite pompe. Si la pression de la pompe est variable ou si elle dépasse légèrement la valeur souhaitée, on montera dans le système un régulateur de pression.

- Le fait que l'installation soit formée d'une
- 35 pluralité de conduites d'irrigation d'eau différentes importe peu suivant l'invention et en général, il sera nécessaire d'utiliser des canalisations de deux tailles différentes et non pas de trois tailles différentes, à savoir une dimension

pour la conduite principale assurant la distribution de l'eau d'arrosage et une dimension pour les conduites d'eau ramifiées de la conduite principale, assurant l'irrigation et généralement posées parallèlement les unes aux autres.

- 5 La conduite principale peut présenter un caractère durable et être formée de tuyaux métalliques montés à poste fixe mais également à tuyaux amovibles, avantageusement d'une conduite en tuyaux à deux couches analogues aux tuyaux formant les conduites d'irrigation, cette conduite principale
- 10 devant bien entendu présenter un diamètre plus grand. Les conduites d'irrigation peuvent être ramifiées de la conduite principale dans une ou deux directions à des écartements réciproques de 20 à 60 mètres et leur longueur pourra
- 15 atteindre 300 mètres ou plus en fonction des conditions respectivement rencontrées. Les dérivations peuvent être réalisées à l'aide d'éléments de ramification simples, par exemple en métal, tandis que la fixation des conduites d'irrigation d'une part et des conduites principales d'autre
- 20 part, au raccord des éléments de dérivation, pourra être assurée au moyen de colliers de serrage ou de simples ligatures. D'une manière analogue, on pourra prolonger chaque tuyau ou remplacer une portion de ce dernier par interposition d'un simple raccord tubulaire court lorsque ceci est
- 25 nécessaire à la suite d'une détérioration d'origine quelconque.

L'agencement, l'implantation et la répartition des canalisations principales et des conduites d'irrigation de l'installation seront déterminés en tenant compte de la nature et du besoin d'eau des plantes à arroser, de l'épais-

30 seur de la couche de terre arable et de sa perméabilité à l'eau.

L'installation conforme à l'invention peut également être utilisée pour des champs et des terrains de forme irrégulière, l'apport en eau peut être exécuté de manière

35 réglée, à l'époque optimale, la distribution de l'eau pourra être interrompue et également réalisée dans le sens inverse de la déclivité du versant. Cette installation ne demande



aucune manutention permanente ni aucun personnel de service permanent, un simple contrôle suffit. Simultanément, cette installation peut être adaptée aux systèmes de culture modernes puisqu'elle ne doit pas être déplacée pendant la période de  
5 végétation, que des machines équipées de roues à bandage pneumatique peuvent passer sur ces conduites et canalisations et qu'aucune détérioration par écrasement ne se produit.

L'installation d'irrigation peut être posée sur le terrain à partir de tambours et être facilement réenroulée  
10 à la fin de la saison et avec peu de travail, son stockage n'exigeant pas un important encombrement. Elle ne présente aucun élément fragile ou demandant un entretien continu et peut être composée de matériaux produits en série.  
Comparativement aux installations d'irrigation utilisées  
15 jusqu'à présent, elle demande un investissement beaucoup plus faible, pour son fonctionnement elle exige moins d'énergie et une personne peut s'occuper d'une surface de 20 à 50 hectares à irriguer.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

25 - La figure 1 illustre dans la vue de dessus un champ à irriguer avec l'installation conforme à l'invention;

- La figure 2 est une coupe suivant la ligne II-II de la figure 1 ;

30 - La figure 3 est une coupe transversale d'un mode de réalisation d'un tuyau d'irrigation ;

- La figure 4 illustre un détail de la couche externe du tuyau d'irrigation de la figure 3; et

35 - La figure 5 est une coupe transversale d'un autre mode de réalisation d'un tuyau d'arrosage conforme à l'invention.

Sur la figure 1, on voit en 1 le canal d'amenée connu, en 2 l'ensemble formant pompe, en 3 le régulateur de pression et en 4 la conduite principale de circulation

d'eau. La conduite principale 4 est dans ce cas un tuyau souple auquel se raccordent, suivant la présente invention, les tuyaux d'irrigation ou d'arrosage 5. La limite du champ à irriguer est indiqué par la référence 6 et la  
5 limite du sol irrigué par les tuyaux d'irrigation 5 est désignée par la référence 7.

A la figure 2, on a représenté deux tuyaux d'irrigation 5 comprenant chacun des orifices de sortie 8, dans une vue en courbe transversale, la couche de terre arable étant  
10 désignée par la référence 9, la couche se trouvant en dessous par le chiffre 10, tandis qu'en 11 on a désigné la terre mouillée par le liquide d'irrigation sortant des tuyaux d'irrigation 2 et présentant la même teneur en humidité.

Le fonctionnement de l'installation conforme à  
15 l'invention est le suivant :  
Le liquide d'irrigation est envoyé du canal d'amenée 1 à l'aide de la pompe 2 par le régulateur de pression 3, dans le système de tuyaux formés des tuyaux d'irrigation 5. Le liquide d'irrigation parvient, dans ce cas, à partir  
20 d'une conduite principale 4 présentant un diamètre de 280 mm, dans les tuyaux d'irrigation présentant un diamètre de 80 mm qui sont munis d'orifices de sortie 8 présentant un diamètre de 10 mm et disposés à des écartements de respectivement 1,4 mètres. L'écartement réciproque  $b$  des tuyaux d'irrigation 5 dépend de la perméabilité du sol. Dans le cas présent, il est de 50 mètres (figure 1 et 2). L'épaisseur moyenne  $y$  de la couche de terre arable formant la couche supérieure du terrain est supposée s'élever dans ce cas à 400 mm. Le liquide d'irrigation  
25 pénétrera dans le sol à partir des tuyaux d'irrigation 5, dans deux directions jusqu'à une distance de  $b/2$ , c'est-à-dire de respectivement de 25 mètres.

Sur la figure 3, on a représenté en coupe un tuyau d'irrigation 5, qui est formé d'un textile externe 12  
35 en feuille de polypropylène et d'une feuille indépendante de polyéthylène 13 interne, présentant une épaisseur de 200  $\mu$ m. Comme ceci est montré à la figure 4, le tissu de

polypropylène peut être tissé à partir de ruban 14 de feuilles minces, présentant une largeur de 2 à 3 mm $\frac{1}{2}$ , et une épaisseur de 50  $\mu$ m. Dans la coupe illustrée à la figure 5, la feuille de polyéthylène 13 est extrudée sur le textile

5 12.

Le mode de réalisation qui vient d'être décrit de l'installation conforme à l'invention est en premier lieu prévu pour irriguer les cultures de maïs, mais convient également pour l'irrigation et l'arrosage de cultures de betteraves à sucre, de blé, de soja ainsi que de gazon. Pour le cas des plantes qui ne supportent pas un arrosage à l'eau froide, comme ceci est le cas pour les poivrons, les tomates ou analogues, l'utilisation de l'installation conforme à l'invention présente des avantages étant donné que le liquide d'irrigation véhiculé dans des tuyaux à paroi mince, peut se réchauffer sous l'action de la température ambiante et du soleil avant l'arrosage.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

# REVENDEICATIONS

1. Installation d'irrigation avec retenue d'eau comprenant des éléments véhiculant le liquide d'irrigation et des éléments d'irrigation, caractérisée en ce que les éléments d'irrigation sont configurés en tuyaux susceptibles de faire circuler les liquides d'irrigation avec une pression d'eau maximum 3 bars, dont le diamètre est compris entre 50 et 150 mm, et qui sont munis d'orifices de sortie, le diamètre des orifices de sortie étant compris entre 0,5 et 10 mm, et en ce que lesdits orifices de sortie sont disposés à des écartements réciproques de 0,2 à 2 mètres, lesdits tuyaux pouvant être posés sur le sol sans applanissement préalable de ce dernier.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les tuyaux précités sont formés d'une couche assurant une protection contre les détériorations mécaniques et offrant la résistance en traction nécessaire ainsi que d'une couche assurant l'imperméabilité.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les couches dudit tuyau sont formées de dérivés de polyoléfine, notamment de polypropylène ou de polyéthylène.

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que la couche empêchant le passage de l'eau dudit tuyau est réalisée sous forme d'une feuille ou d'un film extrudé sur la couche assurant la protection contre les détériorations mécaniques.

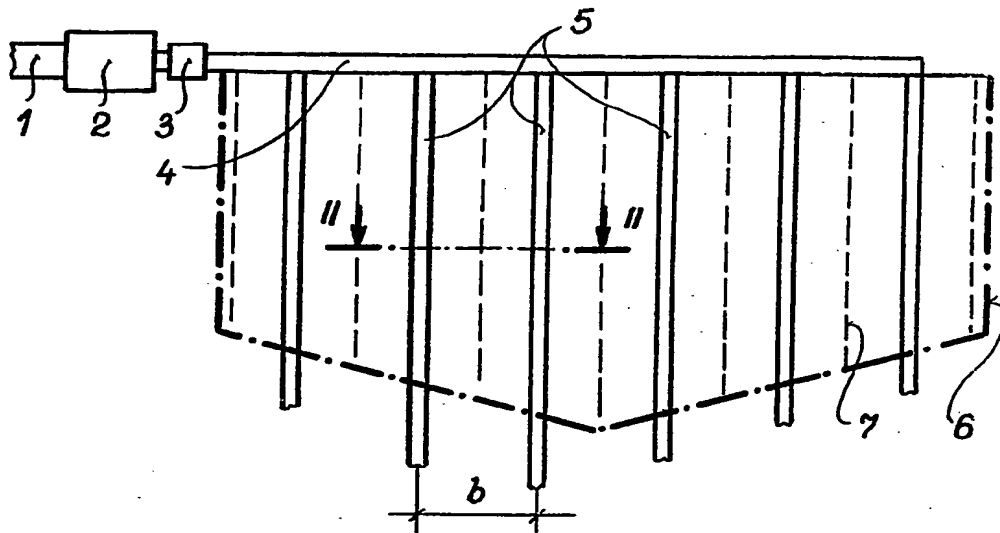


Fig. 1

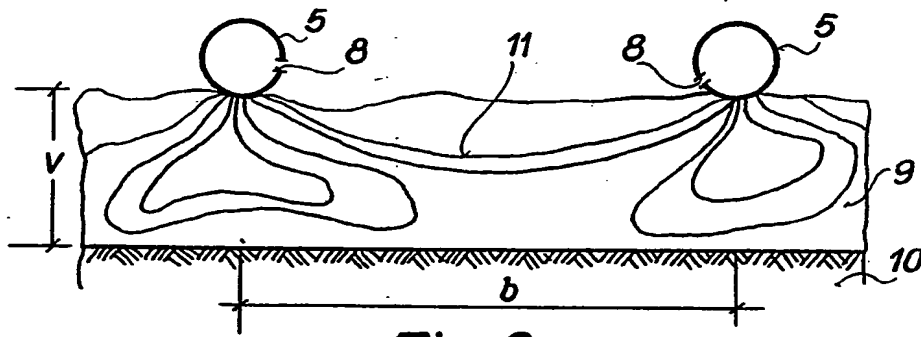


Fig. 2

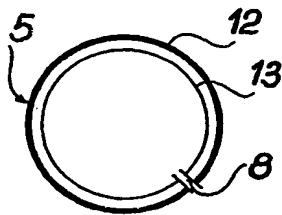


Fig. 3

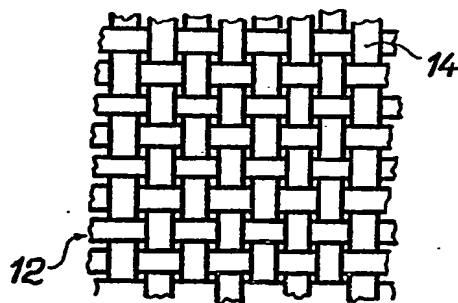


Fig. 4

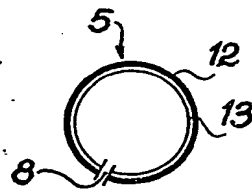


Fig. 5

